

APRENENT A DEFINIR EL CONCEPTE DE FORÇA EN COL-LABORACIÓ ASSISTIDA PER ORDINADOR

HINOJOSA LOBATO, J. (1)

Ciències experimentals. Grup Liec, UAB julia.hinojosa@escolapia.cat

Resumen

La discussió és una de les formes que utilitzem per comprovar la consistència dels propis raonaments, i a través d'ella es possibilita la seva evolució estimulant l'autorregulació amb la que l'alumne construeix el seu coneixement a partir de la interacció amb d'altres. En aquesta comunicació es presenta l'anàlisi d'una pràctica per a la construcció del concepte de **força** de forma col·laborativa mitjançant l'ajut de les TIC. Es proposa a l'alumnat compartir i discutir a través d'un fòrum virtual la informació que trobin en diferents fonts i de diferents modes comunicatius. En l'anàlisi del fòrum es pot veure com els alumnes construeixen la pròpia definició contrastant amb la seva experiència i posant en crisi les concepcions alternatives. Molts alumnes destaquen la potència del mitjà en tant que els interpel·la i ajuda a construir una definició comprensible als seus ulls.

» Objectius

Els objectius d'aquesta recerca són analitzar com es va construint la definició de força en col·laboració a partir de les lectures, de la seva experiència i dels seus coneixements; i estudiar com analitzen i valoren el seu aprenentatge. Les finalitats de l'activitat plantejada es relacionen amb desenvolupar la capacitat de l'alumnat per:

1. Cercar informació multimodal entorn el concepte.
2. Llegir críticament la informació trobada.

3. Discutir les diferents informacions processades.
4. Sintetitzar una definició pròpia.
5. Analitzar i avaluar el coneixement construït.
6. Comunicar la informació elaborada i les reflexions.

» **Marc teòric**

D'una banda no hi ha dubte que en l'aprenentatge científic la comunicació té un paper molt important. Per això, el llenguatge es considera l'instrument mediador de l'aprenentatge més decisiu, tant pel que fa a la construcció de les concepcions alternatives com a la seva revisió i reconstrucció. La discussió és una de les formes que utilitzem per comprovar la consistència dels propis raonaments, i a través d'ella es possibilita la seva evolució.

En el marc de les teories constructivistes de l'aprenentatge, el concepte de l'autorregulació és central, ja que es considera que és l'alumne mateix qui construeix el seu coneixement a partir de la interacció amb d'altres. Aquesta construcció implica autoavaluar i autorregular constantment què i com es va aprenent. El professorat, els companys o la lectura de textos són referents que promouen la presa de consciència i de decisions, però aquesta activitat l'ha de realitzar l'alumne per a que aquesta interacció es tradueixi en aprenentatge (Sanmartí, 2002).

D'altra banda s'ha de valorar l'impacte de les TIC en l'educació. En primer lloc, cal destacar la seva capacitat per transformar les relacions establertes entre els agents involucrats en el procés d'ensenyament-aprenentatge, el triangle format per professorat, alumnes i continguts. En segon lloc, s'ha de posar l'accent en la seva capacitat per transformar les pràctiques d'educació habituals creant nous escenaris educatius cada vegada més variats, influents i decisius que combinen amb els ja existents (Barberà et al., 2008).

» **Metodologia**

L'activitat es realitza com a introducció a l'estudi de la dinàmica i busca promoure la construcció d'un concepte de forma col·laborativa. Després de situar problemes i preguntes que es planteja aquesta part de la física i de parlar del concepte de "força" com a eix d'aquest camp de coneixement, es proposa a l'alumnat el repte de definir científicament què és una força.

S'organitza un fòrum virtual i, durant una setmana aproximadament, l'alumnat compartirà i discutirà a través d'ell les informacions que puguin recollir de diferents fonts i en diferents modes comunicatius (verbals, dibuixos, esquemes, simulacions...) i l'anàlisi crític que en fan.

Per promoure la lectura crítica de les definicions que trobaran des del punt de vista formal (i també l'escriptura de les seves definicions), es revisa què s'entén per definir i què és allò que caracteritza tota definició.

La informació que consideren més rellevant l'analitzen individualment de forma crítica i la comparteixen i discuteixen amb els companys a través de la plataforma digital.

Posteriorment, avaluen els canvis en el seu coneixement i finalment, comuniquen la definició assolida de forma personal.

La participació en aquesta experiència ha estat d'un 70% dels alumnes (es va plantejar com a voluntària) i s'han recollit 45 entrades en el fòrum.

» Conclusions

a) *En relació a com es va construint la definició de força a partir de les lectures, de la seva experiència i dels seus coneixements previs.*

La primera definició que entra en el fòrum és "La força és l'acció capaç de modificar l'estat del moviment d'un cos, és a dir, modificant-li la velocitat". Ràpidament algú es pregunta si "podem fer una força sobre un cos sense causar-li moviment" i no massa temps després apareix una definició complementària afegint la capacitat de deformació. Es nota que la seva experiència posa en crisi la definició i llavors les seves interpel·lacions funcionen com a catalitzadors del procés de millora de la mateixa definició.

Més endavant entra al fòrum una reflexió que fa referència al model que s'està treballant a classe: "però com que ara estudiem física de partícules (punts) doncs no es poden deformar i per tant parlem només de modificar l'estat de moviment del cos que pot estar en repòs o no i que podem canviar-li la velocitat i/o la direcció". És doncs una lectura definitivament activa des del seu model vigent. El dubte segueix sense aclarir-se "si empenyem una paret li estem aplicant una força però no en farem variar la velocitat". Llavors comencen a parlar de resistència "La força es defineix com la capacitat de vèncer una resistència externa o contrarestar-la" i algú parla de la força com una interacció entre cossos fent referència a la reacció.

Un altre alumne entra la següent definició "la variació del moment lineal respecte el temps" i tot seguit li demanen que s'expliqui "què és el moment lineal?". El desconeixement del seu significat fa que aquesta definició quedi fora de joc, ja que no poden crear una definició amb paraules o expressions que no entenen.

S'afegeixen detalls que per alguns no tenen gaire importància però que altres valoren molt com l'origen històric de la paraula, que és un vector, les unitats en les que es mesura, tipus de forces, etc

Capítol a banda en el debat és la relació amb Newton: "El concepte de força és descrit per la segona llei de Newton". Un parell d'aportacions on s'entreveu el principi d'acció- reacció: "Respecte a la paret, si l'empenyem clar que no es mou, perquè ella també fa una força superior a la que fem nosaltres, i anul·la la nostra"; "La força és l'acció capaç de produir una deformació o una modificació en l'estat de moviment d'un cos, el qual ens ofereix una resistència determinada i aquesta es oposada al vector força".

L'aprenentatge entre iguals es realitza a través de les crítiques, les preguntes i les respostes que es fan els uns als altres, en definitiva, en la discussió que estableixen i que els porta a completar la definició. El que realment no entenen ho descarten, de manera que sovint trobem comentaris com aquest "això no ho entendrà tothom ...". Analitzen i valoren el significat de certes paraules i cerquen sinònims més pròxims per ajudar a entendre millor el concepte.

D'altra banda, en l'anàlisi del fòrum es detecten concepcions alternatives. Per exemple, escriuen: "... modificar-li l'acceleració, deformar-lo, parar-lo o canviar-lo de direcció", és a dir, entenen que parar-lo o canviar-lo de direcció no queda inclòs en la modificació de l'acceleració. També algú escriu que la reacció de la paret quan l'empenyem és més gran que la força que li fem fent miques el principi d'acció-reacció. Aquestes idees alternatives són corregides o aclarides a classe quan es fa el comentari general del desenvolupament del fòrum.

b) En relació a com analitzen i valoren el seu aprenentatge i a com fan la seva redacció.

Tot i que hi ha força intercanvi i que hi ha alumnes que dialoguen intercanviant arguments i d'altres que fan reculls sintètics del que s'ha dit, també n'hi ha que fan aportacions sense haver llegit els seus companys. I alguns que no participen en el fòrum més que per posar la seva definició que resta inalterable durant el procés, sovint incompleta i/o amb errors, que no són corregits, ni completats en l'apartat de conclusions.

La valoració general dels alumnes és positiva i molts destaquen la potència del mitjà en tant que els interpel·la i ajuda a construir la pròpia definició. Aquesta construcció la duen a terme seleccionant el que creuen rellevant i processant mínimament la informació per fer-la comprensible als seus ulls.

Com que la força és un concepte treballat a quart d'ESO les referències a aquest curs són presents en les seves entrades inicials, la qual cosa deixa clar d'on parteixen a l'hora d'encetar la definició. Altres lectures referenciades són els llibres de text i les enciclopèdies virtuals que formen part de la plataforma en les que troben principalment text però sovint acompanyat de dibuixos representatius i gràfics que els ajuden a entendre el que el text expressa.

» Agraïments

Els autors agraeixen al Ministerio de Educación y Ciencia (SEJE006-15589-CO2-02) i a la Generalitat de Catalunya (2008ARIE00063) pel finançament econòmic rebut.

» **Referències bibliogràfiques**

Barberà, E.; Mauri, T. y Onrubia, J. (coords) (2008): *Cómo valorar la calidad de la enseñanza basada en las TIC: Pautas e instrumentos de análisis. Crítica y fundamentos*, 19. Graó.

Sanmartí, N. (2002): *Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria. Síntesis Educación*.

CITACIÓN

HINOJOSA, J. (2009). Aprenent a definir el concepte de força en col·laboració assistida per ordinador. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp.

770-774

<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-770-774.pdf>